

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-182892

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H01G 4/40  
 H01F 27/00  
 H01F 17/00  
 H01G 4/12  
 H01G 4/30  
 H01G 4/35  
 H03H 7/075

(21)Application number : 10-362225

(71)Applicant : MARUWA KCK:KK

(22)Date of filing : 21.12.1998

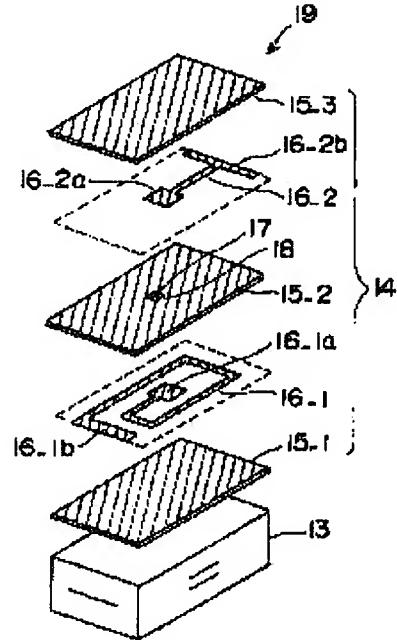
(72)Inventor : KOJIMA YASUSHI  
UCHIDA AKIRA

## (54) COMPOSITE ELECTRONIC COMPONENT AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a composite electronic component with satisfactory high-frequency characteristic at a low cost.

**SOLUTION:** This component has a capacitor block 13, wherein a capacitor is formed by alternately laminating dielectric ceramics and internal electrodes. A coil block 14 fixed on the capacitor block 13 is provided, wherein glass and internal electrodes are alternately laminated and a coil is formed by internal electrodes 16-1, 16-2. Furthermore, a pair of external terminal electrodes are provided for connection with the outside and for connection between the internal electrodes in the capacitor block 13 and the internal electrodes 16-1, 16-2 in the coil block 14.



(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-182892

(P2000-182892A)

(43)公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 G 4/40

H 01 F 27/00

17/00

H 01 G 4/12

4/30

識別記号

3 4 6

3 0 1

F I

H 01 G 4/40

H 01 F 17/00

H 01 G 4/12

4/30

H 03 H 7/075

3 2 1 A 5 E 0 0 1

B 5 E 0 7 0

3 4 6 5 E 0 8 2

3 0 1 A 5 J 0 2 4

テマコト<sup>\*</sup>(参考)

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-362225

(22)出願日

平成10年12月21日 (1998.12.21)

(71)出願人 599118285

株式会社丸和ケーシーケー

新潟県上越市春日山町3丁目2番6号

(72)発明者 小島 靖

新潟県南魚沼郡大和町大字五箇3158

(72)発明者 内田 彰

東京都渋谷区代々木5丁目50-13

(74)代理人 100079175

弁理士 小杉 佳男 (外1名)

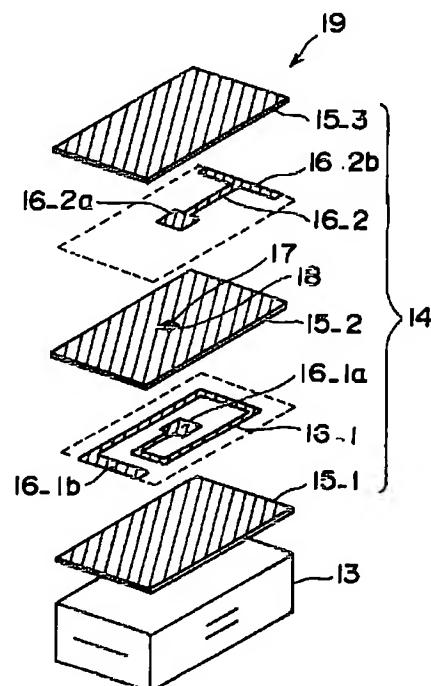
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合電子部品およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 高周波特性が良く低コストの複合電子部品およびその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 誘電体セラミックスと内部電極が交互に積層されてコンデンサが形成されてなるコンデンサブロック13と、ガラスと内部電極とが交互に積層され内部電極16\_1, 16\_2によりコイルが形成されてなる、コンデンサブロック13上に固定されたコイルブロック14と、外部との接続に供するとともに、コンデンサブロック13の内部電極とコイルブロック14の内部電極16\_1, 16\_2との接続を担う一対の外部端子電極とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体セラミックスと内部電極が交互に積層され該内部電極によりコンデンサが形成されてなるコンデンサブロックと、  
ガラスと内部電極とが交互に積層され該内部電極によりコイルが形成されてなる、前記コンデンサブロック上に固定されたコイルブロックと、  
外部との接続に供するとともに、前記コンデンサブロックの内部電極と前記コイルブロックの内部電極との接続を担う一対の外部端子電極とを備えたことを特徴とする複合電子部品。

【請求項2】 前記コンデンサブロックが、前記一対の外部端子電極の間において互いに直列に接続された、互いの接続点が接地される2つのコンデンサを備えたものであることを特徴とする請求項1記載の複合電子部品。

【請求項3】 前記コイルブロックを構成する内部電極が金属で形成されてなることを特徴とする請求項1記載の複合電子部品。

【請求項4】 前記コイルブロックを構成する内部電極が、 $0.0001\sim100\Omega\text{cm}$ の範囲内のいずれかの比抵抗を有する抵抗体で形成されてなることを特徴とする請求項1記載の複合電子部品。

【請求項5】 前記コイルブロックを構成する内部電極の一部が金属、他の部分が $0.0001\sim100\Omega\text{cm}$ の範囲内のいずれかの比抵抗を有する抵抗体で形成されてなることを特徴とする請求項1記載の複合電子部品。

【請求項6】 前記コイルブロックを構成する内部電極の、前記一対の外部端子電極それぞれに接続された両端の部分が金属、これら両端の部分に挟まれた中央の部分が、 $0.0001\sim100\Omega\text{cm}$ の範囲内のいずれかの比抵抗を有する抵抗体で形成されてなることを特徴とする請求項1記載の複合電子部品。

【請求項7】 前記ガラスが、磁性体粉を $5\text{wt}\%$ 以上含有したものであることを特徴とする請求項1から6のうちいずれか1項記載の複合電子部品。

【請求項8】 前記コイルブロックが、ガラスに代わる樹脂と内部電極とが交互に積層されたものであることを特徴とする請求項1から7のうちいずれか1項記載の複合電子部品。

【請求項9】 前記樹脂が、磁性体粉を $5\text{wt}\%$ 以上含有した熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項8記載の複合電子部品。

【請求項10】 誘電体セラミックグリーンシート上に内部電極を印刷し該内部電極を誘電体セラミックグリーンシートで挟むように複数枚の誘電体セラミックグリーンシートを積層して圧着することにより誘電体積層体を形成し、

該誘電体積層体を焼成する工程を経て内部にコンデンサが形成されたコンデンサブロックを作製し、

該コンデンサブロック上にガラスと内部電極の印刷を交

互に繰り返して焼成することにより、該コンデンサブロック上に固定され内部にコイルが形成されたコイルブロックを作製し、

前記コンデンサブロックと前記コイルブロックからなる複合体に、外部との接続に供するとともに、前記コンデンサブロックの内部電極と前記コイルブロックの内部電極とを接続する一対の外部端子電極を形成することを特徴とする複合電子部品の製造方法。

【請求項11】 前記ガラスが、磁性体粉を $5\text{wt}\%$ 以上含有したものであることを特徴とする請求項10記載の複合電子部品の製造方法。

【請求項12】 前記ガラスに代えて樹脂を用いて前記コイルブロックを作製することを特徴とする請求項10記載の複合電子部品の製造方法。

【請求項13】 前記樹脂が、磁性体粉を $5\text{wt}\%$ 以上含有した熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項12記載の複合電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子機器のノイズ除去等に用いられる複合電子部品およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、電子機器の高周波ノイズ除去用として信号ラインに抵抗またはインダクタが実装され、あるいは信号ラインとグラウンドとの間にコンデンサが実装されている。また、コンデンサとインダクタとを複合したノイズフィルタも実用化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来、回路基板上に、抵抗、インダクタ、およびコンデンサを組み合わせて実装しようとすると広い面積を必要とし、回路基板の実装密度を上げることが難しく、また実装に手間がかかりコストアップを招きやすいという問題がある。

【0004】 また、コンデンサとインダクタとを複合したノイズフィルタの実用化された製品には、下記のような欠点がある。

【0005】 (1) 従来、誘電体セラミックグリーンシートに内部電極を印刷積層したコンデンサブロックと、フェライト材などの磁性体セラミックグリーンシートに内部電極を印刷積層したインダクタブロックとを張り合わせた後、同時焼成してL/C複合ノイズフィルタを製造しているが、誘電体と磁性体の2種類のセラミックス材料を同時に焼成しているため焼成時の反応による特性の低下や熱収縮率の差から応力が生じやすく、歪み、割れ、特性変動などがあり、製品歩留まりや信頼性に劣るという問題がある。

【0006】 (2) 誘電体材料と磁性体材料を所定の割合で混合した複合材料によるセラミックグリーンシートに電極を印刷積層してなる積層体を焼成して製造される

LC複合ノイズフィルタもあるが、コイル電極パターン間の誘電体がコイルの浮遊容量となるため、周波数が高くなるとコイルの性能が低下するという欠点がある。また、コンデンサとコイル定数の組み合わせの自由度が低いという欠点もある。

【0007】(3) 上記(1)および(2)のLC複合ノイズフィルタを周波数の高い矩形波による信号ラインに挿入して使用すると、波形の歪みが大きくなることがあり、回路によっては抵抗を付加しないと使用できない場合がある。

【0008】本発明は、上記事情に鑑み、高周波特性が良く低コストの複合電子部品およびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の複合電子部品は、誘電体セラミックスと内部電極が交互に積層されその内部電極によりコンデンサが形成されてなるコンデンサブロックと、ガラスと内部電極とが交互に積層されその内部電極によりコイルが形成されてなる、上記コンデンサブロック上に固定されたコイルブロックと、外部との接続に供するとともに、上記コンデンサブロックの内部電極と上記コイルブロックの内部電極との接続を担う一对の外部端子電極とを備えたことを特徴とする。

【0010】ここで、上記コンデンサブロックが、上記一对の外部端子電極の間において互いに直列に接続された、互いの接続点が接地される2つのコンデンサを備えたものであってもよい。

【0011】また、上記コイルブロックを構成する内部電極が金属で形成されてなるものであってもよい。

【0012】また、上記コイルブロックを構成する内部電極が、 $0.0001\sim100\Omega\text{cm}$ の範囲内のいずれかの比抵抗を有する抵抗体で形成されてなるものであってもよく、また、上記コイルブロックを構成する内部電極の一部が金属、他の部分が $0.0001\sim100\Omega\text{cm}$ の範囲内のいずれかの比抵抗を有する抵抗体で形成されてなるものであってもよい。

【0013】さらに、上記コイルブロックを構成する内部電極の、上記一对の外部端子電極それぞれに接続された両端の部分が金属、これら両端の部分に挟まれた中央の部分が $0.0001\sim100\Omega\text{cm}$ の範囲内のいずれかの比抵抗を有する抵抗体で形成されてなるものであってもよい。

【0014】また、上記ガラスが、磁性体粉を $5\text{wt}\%$ 以上含有したものであってもよい。

【0015】また、上記コイルブロックが、ガラスに代わる樹脂と内部電極とが、交互に積層されたものであってもよく、さらに、上記樹脂は、磁性体粉を $5\text{wt}\%$ 以上含有した熱硬化性樹脂であってもよい。

【0016】また、上記目的を達成する本発明の複合電

子部品の製造方法は、誘電体セラミックグリーンシート上に内部電極を印刷しその内部電極を誘電体セラミックグリーンシートで挟むように複数枚の誘電体セラミックグリーンシートを積層して圧着することにより誘電体積層体を形成し、その誘電体積層体を焼成する工程を経て内部にコンデンサが形成されたコンデンサブロックを作製し、そのコンデンサブロック上にガラスと内部電極の印刷を交互に繰り返して焼成することにより、コンデンサブロック上に固定され内部にコイルが形成されたコイルブロックを作製し、上記コンデンサブロックと上記コイルブロックからなる複合体に、外部との接続に供するとともに、上記コンデンサブロックの内部電極と上記コイルブロックの内部電極とを接続する一对の外部端子電極を形成することを特徴とする。

【0017】ここで、上記ガラスが、磁性体粉を $5\text{wt}\%$ 以上含有したものであってもよい。

【0018】また、上記ガラスに代えて樹脂を用いて上記コイルブロックを作製してもよく、さらに、その樹脂として、磁性体粉を $5\text{wt}\%$ 以上含有した熱硬化性樹脂を用いてもよい。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0020】図1は、本発明の第1の実施形態の複合電子部品を構成するコンデンサブロックの内部構造を示す分解斜視図である。

【0021】図1には、誘電体セラミックス11\_1、11\_2、…、11\_8と、内部電極12\_1、12\_2、12\_3とが交互に積層されてなる誘電体積層体10の内部構造が示されている。

【0022】内部電極12\_1、12\_2は誘電体セラミックス11\_4上に、また、内部電極12\_3は誘電体セラミックス11\_5上に形成されており、内部電極12\_1と内部電極12\_3により、また、内部電極12\_2と内部電極12\_3によりそれぞれコンデンサが形成される。

【0023】内部電極12\_1、12\_2、12\_3の一部は、誘電体セラミックス11\_4、11\_5の端部に露出した状態で形成され、露出端12\_1a、12\_2a、12\_3a、12\_3bを形成している。

【0024】図2は、図1に示した誘電体積層体から作製されたコンデンサブロックの斜視図である。

【0025】図2には、図1に示した誘電体積層体10を焼成する工程を経て内部に2つのコンデンサが形成された、いわゆる2素子チップコンデンサ素子であるコンデンサブロック13が示されている。

【0026】このコンデンサブロック13の誘電体積層体の積層面と交わる4つの側面13\_1、13\_2、…、13\_4には、誘電体積層体10(図1参照)の内部電極12\_1、12\_2、12\_3の露出端12\_1

a, 12\_2a, 12\_3a, 12\_3bが露出している。

【0027】図3は、本発明の第1の実施形態の複合電子部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【0028】図3には、図2に示したコンデンサブロック13の上にコイルブロック14が固定されてなる複合体19の内部構造が示されている。

【0029】すなわち、コンデンサブロック13の上に、ガラス層15\_1, 15\_2, 15\_3と銀の内部電極16\_1, 16\_2とが交互に積層され、これら内部電極16\_1, 16\_2によりコイルが形成されてなるコイルブロック14が固定されている。内部電極16\_1はガラス層15\_1上に形成されており、内部電極16\_2はガラス層15\_2上に形成されている。

【0030】ガラス層15\_2の中央部にはスルーホール17が形成されており、内部電極16\_1の中心部の接続端16\_1aと、内部電極16\_2の中心部の接続端16\_2aとは、スルーホール17内に充填された内部電極と同じ材料の導体18により電気的に接続されており、内部電極16\_1、導体18、および内部電極16\_2によりコイルが形成されている。

【0031】このようにして積層され、焼成されてガラス層15\_1, 15\_2, 15\_3と内部電極16\_1, 16\_2とからコイルブロック14が形成される。コイルブロック14の、積層面と交わる4つの側面には、内部電極16\_1, 16\_2の一部が露出端16\_1b, 16\_2bとして露出している。これらの露出端16\_1b, 16\_2bは、この複合電子部品20(図4参照)の外部端子電極との接続端となる。

【0032】図4は、図3に示したコンデンサブロックとコイルブロックからなる複合体に外部端子電極を形成した後の複合電子部品の斜視図である。

【0033】図4には、図3に示したコンデンサブロック13とコイルブロック14からなる複合体19の側面に外部端子電極19a, 19b, 19c, 19dが形成された複合電子部品20が示されている。

【0034】外部端子電極19aは、コンデンサブロック13の露出端12\_1aおよびコイルブロック14の露出端16\_1bと接続され、外部端子電極19bは、コンデンサブロック13の露出端12\_2aおよびコイルブロック14の露出端16\_2bと接続され、外部端子電極19cは、コンデンサブロック13の露出端12\_3aと接続され、外部端子電極19dは、コンデンサブロック13の露出端12\_3bと接続され、次に示すような等価回路を構成する。

【0035】図5は、図3および図4に示した複合電子部品の等価回路である。

【0036】図5に示すように、この複合電子部品20の等価回路は、2つのコンデンサ21a, 21b、1つのコイル22、および外部端子23a, 23b, 23c

から構成されたπ型回路構成のLC複合ノイズフィルタに適した回路となっている。

【0037】なお、外部端子23aは、図4に示した複合電子部品20の外部端子電極19aに、外部端子23bは、図4に示した複合電子部品20の外部端子電極19bに、外部端子23cは、図4に示した複合電子部品20の外部端子電極19c(19d)に相当する。

【0038】次に、この複合電子部品20の製造方法およびこの製造方法より製造される複合電子部品20の詳細な構成について説明する。

【0039】先ず、図1に示すように、酸化チタン系からなる誘電体セラミックスグリーンシート11\_1, 11\_2, 11\_3, 11\_4を積層し、その表面に2つに分離した内部電極12\_1, 12\_2を印刷する。これら2つの内部電極12\_1, 12\_2の一部12\_1a, 12\_2aは、誘電体セラミックスグリーンシートの積層体の積層面と交わる側面に露出させて露出端12\_1a, 12\_2aを形成する。その上に、誘電体セラミックスグリーンシート11\_5を積層し、さらにその上に内部電極12\_3を印刷する。内部電極12\_3の一部12\_3a, 12\_3bは、誘電体セラミックスグリーンシートの積層体の積層面と交わる側面に露出させて、露出端12\_3a, 12\_3bを形成する。次に、その上に、誘電体セラミックスグリーンシート11\_6, 11\_7, 11\_8を積層する。なお、通常は一枚の基板上に多数個のチップを配置し印刷、積層する。その後、通常の積層セラミックコンデンサと同じくプレスにより圧着し、チップ状に切断した後、脱バインダ工程(300°C~600°C)、焼成工程(1200°C~1350°C)を経て、図2に示すような2素子チップコンデンサ素子であるコンデンサブロック13が得られる。この2素子チップコンデンサ素子の等価回路は図6に示す通りである。

【0040】図6は、図2に示すコンデンサブロックの等価回路である。

【0041】図6に示すように、このコンデンサブロック13は、誘電体積層体10(図1参照)の露出端12\_1a, 12\_2aとグランド端子になる露出端12\_3a, 12\_3bとの間に、互いに直列に接続された、互いの接続点が接地される2つのコンデンサ21a, 21bが形成されている。

【0042】次に、図3に示すように、コンデンサブロック13の上に、ガラス層15\_1を形成した後、銀電極による内部電極16\_1を印刷乾燥する。続いてガラス層15\_2を印刷乾燥し、銀電極による内部電極16\_2を印刷乾燥し、ガラス層15\_3でオーバーコートする。このとき、内部電極16\_1の中心部の接続端16\_1aと、内部電極16\_2の中心部の接続端16\_2aとは、ガラス層15\_2に形成されたスルーホール17内に充填された導体18により電気的に接続され

る。内部電極16\_1の一部は露出端16\_1bとしてコイルブロック14の側面に露出し、また、内部電極16\_3の一部は露出端16\_2bとしてコイルブロック14の側面に露出している。

【0043】次に、こうして作製されたコンデンサブロック13とコイルブロック14とからなる複合体19に、図4に示すように、コンデンサブロック13(図2参照)の内部電極12\_1, 12\_2とコイルブロック14の内部電極16\_1, 16\_2との接続を担う一対の外部端子電極19a, 19b、および、一対の外部端子電極19c, 19dを賦与し、全体を800°C~850°Cで焼成して図5に示す等価回路の複合電子部品20が得られる。

【0044】なお、本実施形態では、コイルブロックの構成材料としてガラスを用いているが、ガラスに代わり樹脂を用いてもよい。さらに、その樹脂として、磁性体粉を5wt%以上含有した熱硬化性樹脂を用いてもよい。

【0045】また、内部電極は、スクリーンマスクによる厚膜印刷以外に真空蒸着やスパッタリングなどによる薄膜導体として形成してもよく、その材質も上記実施形態の記載に限られるものではない。

【0046】次に、本発明の複合電子部品の第2の実施形態について説明する。

【0047】図7は、本発明の第2の実施形態の複合電子部品を構成するコンデンサブロックの内部構造を示す分解斜視図である。

【0048】図7には、誘電体セラミックス31\_1, 31\_2, …, 31\_8と、内部電極32\_1, 32\_2, 32\_3とが交互に積層されてなる誘電体積層体30の内部構造が示されている。

【0049】この誘電体積層体30は、図1に示した誘電体積層体10とよく似ているが、内部電極32\_1は誘電体セラミックス31\_3上に、また、内部電極32\_2は誘電体セラミックス31\_4上に形成されており、また、内部電極32\_3は誘電体セラミックス31\_5上に形成されている。そして、内部電極32\_1と内部電極32\_2により、および内部電極32\_2と内部電極32\_3によりそれぞれコンデンサが形成されて、図2および図6に示した2素子チップコンデンサ素子であるコンデンサブロック13と同様のコンデンサブロックが形成される。

【0050】次に、本発明の複合電子部品の第3の実施形態について説明する。

【0051】図8は、本発明の第3の実施形態の複合電子部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【0052】図8には、図2に示したコンデンサブロック13と、コンデンサブロック13の上に固定されるコイルブロック34とからなる複合体39の内部構造が示されている。このコイルブロック34は、図3に示した

コイルブロック14と類似の構造を有しているが、このコイルブロック34を構成する内部電極36\_1, 36\_2が、ルテニウム系からなる抵抗体で形成されている点がコイルブロック14とは異なっている。ガラス層35\_1, 35\_2, 35\_3は、図3に示したガラス層15\_1, 15\_2, 15\_3と同様である。

【0053】ルテニウム系からなる抵抗体としては、0.0001~100Ωcmの範囲内のいずれの比抵抗を有するものが用いられる。

【0054】図9は、図8に示した複合体から形成された複合電子部品の等価回路図である。

【0055】図9に示すように、この複合電子部品30には、図5に示す等価回路におけるコイル22の代わりに抵抗37が形成されており、CR複合ノイズフィルタに適した回路構成となっている。その他の構成は、図5に示した複合電子部品20と同様である。

【0056】次に、本発明の複合電子部品の第4の実施形態について説明する。

【0057】図10は、本発明の第4の実施形態の複合電子部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【0058】図10には、図2に示したコンデンサブロック13と、コンデンサブロック13の上に固定されるコイルブロック44とからなる複合体49の内部構造が示されている。このコイルブロック44は、図3に示したコイルブロック14と類似の構造を有しているが、このコイルブロック44を構成する内部電極の一部が金属、他の部分がルテニウム系からなる抵抗体で形成されている点がコイルブロック14とは異なっている。すなわち、内部電極46\_1は、銀で形成されており、内部電極46\_2は、ルテニウム系からなる抵抗体で形成されている。ガラス層45\_1, 45\_2, 45\_3は、図3に示したガラス層15\_1, 15\_2, 15\_3と同様である。

【0059】図11は、図10に示した複合体から形成された複合電子部品の等価回路図である。

【0060】図11に示すように、この複合電子部品40には、図5に示す等価回路におけるコイル22の代わりに、コイル42および抵抗47が形成されており、LCR複合ノイズフィルタに適した回路構成となっている。その他の構成は、図5に示した複合電子部品20と同様である。

【0061】次に、本発明の複合電子部品の第5の実施形態について説明する。

【0062】図12は、本発明の第5の実施形態の複合電子部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【0063】図12には、図2に示したコンデンサブロック13と、コンデンサブロック13の上に固定されるコイルブロック54とからなる複合体59の内部構造が示されている。このコイルブロック54は、図3に示したコイルブロック14と類似の構造を有しているが、こ

のコイルブロック54を構成する内部電極の、一対の外部端子電極23a、23b（図4参照）それぞれに接続された両端の部分が銀、これら両端の部分に挟まれた中央の部分がルテニウム系からなる抵抗体で形成されている点がコイルブロック14とは異なっている。すなわち、内部電極56\_1の外部端子電極23aに接続される端部56\_1a、および内部電極56\_2の外部端子電極23bに接続される端部56\_2aが銀で形成されており、これら両端の部分に挟まれた中央の部分はルテニウム系からなる抵抗体で形成されている。ガラス層55\_1、55\_2、55\_3は、図3に示したガラス層15\_1、15\_2、15\_3と同様である。

【0064】図13は、図12に示した複合体から形成された複合電子部品の等価回路図である。

【0065】図13に示すように、この複合電子部品50には、図5に示す等価回路図におけるコイル22の代わりに、抵抗57a、コイル52、および抵抗57bが形成されており、LCR複合ノイズフィルタに適した回路構成となっている。その他の構成は、図5に示した複合電子部品20と同様である。

#### 【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、（1）高周波特性の良いコイルをセラミックコンデンサに積層して形成できるため、高周波特性の良いLC型、RC型、LCR型複合電子部品を実現することができる。

【0067】（2）磁性体と誘電体を高温で同時焼成した複合電子部品と比較して、コンデンサとコイルの定数の組み合わせの自由度が高いため、目的の信号周波数に応じたノイズフィルタの設計、製造が短期間で可能である。

【0068】（3）任意の抵抗を付加することができるため、従来小型化が難しかった高速信号ラインなどで波形品質の低下が少なく、かつ高周波ノイズ除去に有効なLCR複合ノイズフィルタを安価に提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の複合電子部品を構成するコンデンサブロックの内部構造を示す分解斜視図である。

【図2】図1に示した誘電体積層体から作製されたコンデンサブロックの斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施形態の複合電子部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【図4】図3に示したコンデンサブロックとコイルブロックからなる複合体に外部端子電極を形成した後の複合電子部品の斜視図である。

【図5】図3および図4に示した複合電子部品の等価回路である。

【図6】図2に示すコンデンサブロックの等価回路であ

る。

【図7】本発明の第2の実施形態の複合電子部品を構成するコンデンサブロックの内部構造を示す分解斜視図である。

【図8】本発明の第3の実施形態の複合電子部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【図9】図8に示した複合体から形成された複合電子部品の等価回路図である。

【図10】本発明の第4の実施形態の複合電子部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【図11】図10に示した複合体から形成された複合電子部品の等価回路図である。

【図12】本発明の第5の実施形態の複合電子部品の内部構造を示す分解斜視図である。

【図13】図12に示した複合体から形成された複合電子部品の等価回路図である。

#### 【符号の説明】

10 誘電体積層体

11\_1, 11\_2, …, 11\_8 誘電体セラミックス

12\_1, 12\_2, 12\_3 内部電極

12\_1a, 12\_2a, 12\_3a, 12\_3b 露出端

13 コンデンサブロック

13\_1, 13\_2, …, 13\_4 側面

14 コイルブロック

15\_1, 15\_2, 15\_3 ガラス層

16\_1, 16\_2 内部電極

16\_1a, 16\_2a 接続端

16\_1b, 16\_2b 露出端

17 スルーホール

18 導体

19 複合体

19\_a, 19\_b, 19\_c, 19\_d 外部端子電極

20 複合電子部品

21\_a, 21\_b コンデンサ

22 コイル

23\_a, 23\_b, 23\_c 外部端子

30 誘電体積層体

31\_1, 31\_2, …, 31\_8 誘電体セラミックス

32\_1, 32\_2, 32\_3 内部電極

34 コイルブロック

35\_1, 35\_2, 35\_3 ガラス層

36\_1, 36\_2 内部電極

37 抵抗

39 複合体

40 複合電子部品

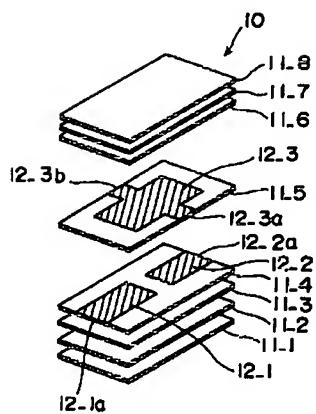
44 コイルブロック

45\_1, 45\_2, 45\_3 ガラス層

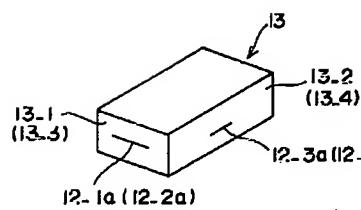
46\_1, 46\_2 内部電極  
 49 複合体  
 50 複合電子部品  
 52 コイル  
 54 コンデンサブロック

55\_1, 55\_2, 55\_3 ガラス層  
 56\_1a, 56\_2a 端部  
 56\_2 内部電極  
 57a, 57b 抵抗  
 59 複合体

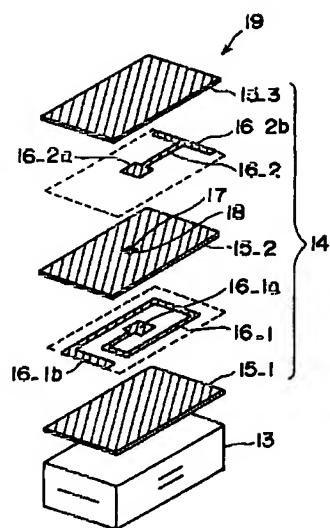
【図1】



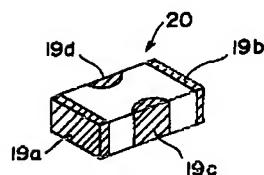
【図2】



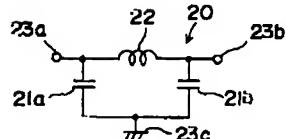
【図3】



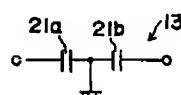
【図4】



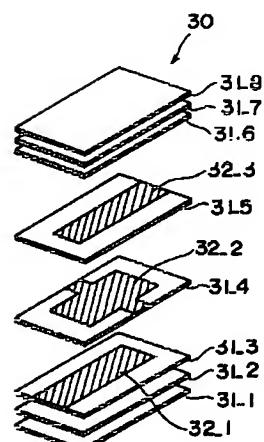
【図5】



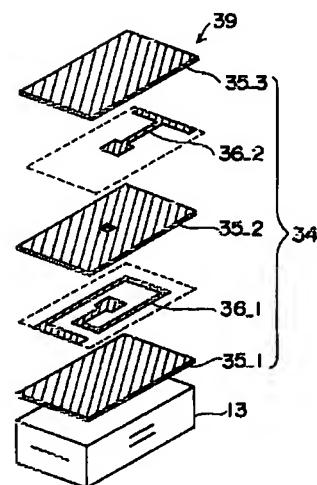
【図6】



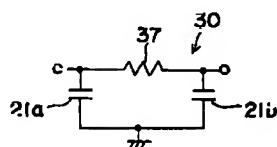
【図7】



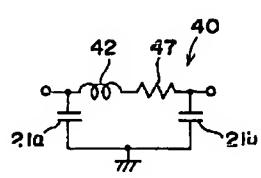
【図8】



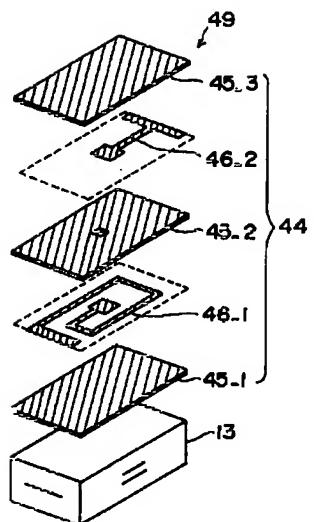
【図9】



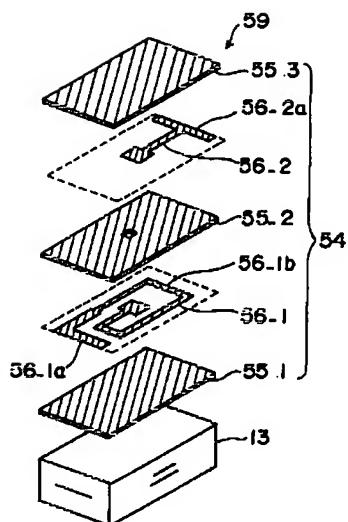
【図11】



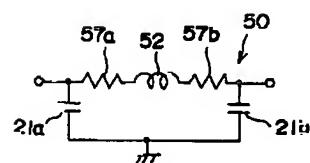
【図10】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 01 G 4/35  
H 03 H 7/075

識別記号

F I

H 01 F 15/00  
H 01 G 4/40  
4/42

(参考)

D  
307 A  
341

F ターム(参考) 5E001 AB03 AC04 AD04 AF03 AH01  
AH09 AJ01 AJ02 AJ03 AZ01  
5E070 AA05 AB01 BA12 BB01 BB03  
CB03 CB12 CB17  
5E082 AA01 AB03 BB02 BC19 BC38  
DD02 DD08 EE04 EE17 EE23  
EE35 FF05 FG06 FG26 FG46  
GG10 GG28 JJ02 JJ23 LL02  
LL15 PP02 PP03  
5J024 AA01 BA01 BA02 DA01 DA29  
EA08 FA03